

***Mini tiller* – Mesin pengolahan tanah sekunder – Syarat mutu dan metode uji**



© BSN 2014

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Gd. Manggala Wanabakti
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.
Telp. +6221-5747043
Fax. +6221-5747045
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata	ii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi	1
4 Klasifikasi.....	5
5 Syarat mutu	6
6 Pengambilan contoh uji	14
7 Metode uji	14
8 Syarat lulus uji	17
9 Penandaan	18
Lampiran A	19
Bibliografi	24
Tabel 1 - Klasifikasi mini tiller	5
Tabel 2 - Dimensi mini tiller	7
Tabel 3 - Spesifikasi <i>mini tiller</i>	8
Tabel 4 - Syarat mutu konstruksi <i>mini tiller</i>	9
Tabel 5 - Persyaratan unjuk kerja <i>mini tiller</i>	12
Tabel 6 - Syarat pelayanan kerja.....	13
Tabel 7 - Alat ukur untuk uji	14
Tabel B.1 - Kondisi pengujian.....	21
Tabel B3 - Hasil uji unjuk kerja lapang	22
Tabel B.4 - Hasil uji unjuk kerja lapang untuk konsumsi bahan bakar	22
Tabel B.5 - Data unjuk kerja gaya penarikan <i>mini tiller</i>	22
Tabel B.6 - Kemudahan mengoperasikan <i>mini tiller</i> dan mobilitasnya	23
Gambar 1 - (a) Skema dimensi mini tiller dan (b) penggandeng universal.....	6
Gambar 2 - Contoh gambar <i>mini tiller</i> kelas A dengan garu rotari pada poros roda	10
Gambar 3 – Contoh gambar <i>mini tiller</i> kelas B dengan garu rotari pada poros roda	10
dan dengan roda ban dengan batang penahan.....	10
Gambar 4 – Contoh gambar <i>mini tiller</i> kelas B dengan garu rotari belakang dengan	11
penggandeng universal dan alat penggulud, serta tanpa alat penggulud	11

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) *Mini tiller – Mesin pengolahan tanah sekunder – Syarat mutu dan metode uji* merupakan standar baru.

SNI ini disusun dengan tujuan sebagai acuan atau pedoman bagi produsen dalam memproduksi *mini tiller* dan pedoman bagi laboratorium penguji dalam rangka memperoleh jaminan mutu produk alat dan mesin pertanian khususnya *mini tiller* untuk pengolahan tanah sekunder.

Standar ini dibahas dalam rapat **Panitia Teknis 21-01, Permesinan dan Produk Permesinan**, lingkup Kementerian Perindustrian dan telah dikonsesuskan pada tanggal 15 Nopember 2013 di Yogyakarta yang dihadiri oleh wakil dari Pemerintah, produsen, konsumen, pakar, dan pihak terkait lainnya.



Mini tiller – Mesin pengolahan tanah sekunder – Syarat mutu dan metode uji

1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan syarat mutu dan metode uji *mini tiller* mempunyai penggerak motor bensin dan dilengkapi dengan alat pengolah tanah sekunder garu rotari yang terpasang pada poros roda penggerak, dapat mempunyai garu rotari di bagian belakang yang digerakkan dengan PTO dan dilengkapi dengan alat penggulud.

2 Acuan normatif

PAES 110:2001, Agricultural Machinery – Walking-type Agricultural Tactor – Specification Part 2; Rotary tilling-type.

SNI 7697, Prosedur pengambilan contoh uji alat dan mesin pertanian.

3 Istilah dan definisi

3.1

alat pengolah tanah sekunder

alat pengolah tanah yang dioperasikan sesudah dilakukan pengolahan tanah primer dengan atau pada tanah yang ringan atau sesudah penanaman palawija berupa macam-macam garu piringan, garu rotari, garu paku berpegas, garu paku biasa, alat pemadat tanah gembur (pullverizers), alat penggulud dan alat penyang

3.2

alat penggulud (*ridger*)

terdiri dari dua mata bajak singkal simetris yang ditautkan satu sama lainnya yang berfungsi membuat parit atau guludan yang di sambungkan ke penggandeng universal

3.3

batang kemudi

bagian kendali dari *mini tiller* dengan beberapa tuas kontrol yaitu pegangan tangan, tuas gas dan tuas kopling untuk mengoperasikan *mini tiller* yang ketinggiannya dapat diatur sesuai posisi operator

3.4

efisiensi lapang

perbandingan antara Kapasitas Lapang Efektif (KLE) dan Kapasitas Lapang Teoritis (KLT) yang dinyatakan dalam persen yang merupakan unjuk kerja *mini tiller*

3.5

efisiensi mekanis penerusan daya

kemampuan sistem transmisi mekanis untuk menyalurkan daya dari sumber penggerak yang terukur pada poros engkol ke poros roda *mini tiller*, yaitu merupakan perbandingan antara daya yang diterima oleh poros roda *mini tiller* dengan daya yang terukur pada poros engkol

3.6

garu rotari

alat pengolah tanah sekunder yang terdiri dari beberapa pisau rotari yang tertaut pada pipa baja yang disatukan dengan poros roda yang berputar dari sumber daya motor atau disambungkan dengan sumber daya putar dari traktor (PTO) berfungsi mencacah dan menghancurkan tanah yang ringan atau bongkahan tanah hasil pembajakan dengan bajak singkal atau bajak piringan di mana lebar poros menentukan lebar pengolahan tanah

3.7

gaya penarikan *mini tiller*

beban yang dapat ditarik oleh daya penarikan *mini tiller*

3.8

jari-jari putar (*turning radius*)

jari-jari lingkaran terkecil roda terluar *mini tiller* tegak lurus dari putaran *mini tiller*

3.9

kecepatan kerja teoritis (V_t)

kecepatan *mini tiller* tanpa slip pada saat beban penuh dengan menggandengkan alat pengolahan tanah tertentu dengan menggunakan gigi transmisi yang diizinkan

3.10

kapasitas lapang efektif (KLE)

kapasitas lapang yang diukur berdasarkan luas hasil kerja dibagi dengan waktu yang dibutuhkan di lapangan

3.11

kapasitas lapang teoritis (KLT)

nilai hasil pengkalian antara nilai kecepatan kerja teoritis dengan lebar kerja teoritis alat pengolah tanah

3.12

kecepatan optimum

kecepatan yang sesuai dengan kemampuan operator berjalan pada saat mengolah tanah

3.13

kecepatan tanpa beban

kecepatan traktor tanpa mengoperasikan implemen yang terpasang dengan putaran motor penggerak sama saat mengolah tanah pada kedalaman tertentu dengan kecepatan optimum

3.14

komponen utama *mini tiller*

bagian utama dari *mini tiller*, yang terdiri dari motor penggerak, rangka dudukan motor penggerak, penyaluran daya berupa puli dan sabuk, rantai dan sproket, rumah roda gigi transmisi termasuk kopling utama, batang kemudi dengan beberapa tuas kontrol, serta roda ban serta garu rotari dan pengandeng universal dihubungkan pin penggandeng untuk penyambung alat penggulud

3.15**konsumsi bahan bakar**

jumlah (volume) bahan bakar yang dipakai untuk operasi per satuan waktu

3.16**konsumsi bahan bakar spesifik (*specific fuel consumption*)**

bobot bahan bakar yang dikonsumsi per satuan waktu dibagi dengan kebutuhan daya operasi

3.17**kopling utama**

bagian yang menghubungkan dan memutuskan hubungan daya keluaran motor penggerak ke sistem transmisi

3.18**lebar kerja teoritis alat pengolah tanah**

lebar kerja alat pengolah tanah maksimum yang diukur secara teoritis untuk setiap macam implemen pengolahan tanah

3.19**lebar tapak (*wheel track*)**

lebar roda *mini tiller* yang menyentuh tanah pada waktu beroperasi di permukaan tanah rata

3.20**lebar *mini tiller***

jarak antara dua bidang vertikal yang sejajar, di mana kedua bidang tersebut menyentuh semua bagian terluar dari *mini tiller* bagian samping kiri dan kanan kecuali bagian-bagian yang dapat dilepas

3.21**bobot kosong *mini tiller***

jumlah bobot *mini tiller* tanpa perlengkapan tambahan yang terpasang

3.22**bobot operasi *mini tiller***

jumlah bobot seluruh *mini tiller* ditambah minyak pelumas, serta 80 % bahan bakar yang cukup untuk operasi, sesuai buku pedoman *mini tiller* roda dua (manual)

3.23**mini tiller**

mesin dilengkapi dengan penggerak motor bensin dan sepasang roda ban pada poros roda (poros as bulat atau poros heksagonal) yang dapat dicopot diganti dengan rotari dengan sumbu pipa baja (bulat atau heksagonal) atau rotor (bulat/heksagonal/bintang) yang berfungsi sebagai penghancur tanah dan dibelakangnya dapat dipasang penggulud

3.24**motor penggerak**

sumber penggerak berupa motor bakar bensin, yang dipasang pada rangka dudukan *mini tiller*

3.25**panjang *mini tiller***

jarak antara dua bidang vertikal yang sejajar, di mana di kedua bidang tersebut menyentuh semua bagian terluar depan dan belakang dari *mini tiller* kecuali bagian-bagian yang dapat dilepas

3.26

tutup v-belt (sabuk v)/rantai

bagian yang dirancang untuk menutup bagian sabuk/rantai yang berputar agar operator terhindar dari kecelakaan

3.27

pengatur batang kemudi

bagian penyambungan batang kemudi yang berfungsi untuk mengatur ketinggian batang kemudi

3.28

penggandeng universal

penghubung yang dipasang pada bagian belakang *mini tiller*, yang berfungsi menggandeng garu rotari dan diputar dengan PTO *mini tiller* atau menggandeng alat penggulud

3.29

puli penegang (*idler*)

puli yang mengatur tegangan sabuk dari motor ke poros penyalur daya

3.30

poros puli penerus daya

poros yang menghubungkan daya keluaran yang dihasilkan dari motor ke transmisi atau poros roda dengan menggunakan sabuk (*belt*) dan puli bentuk v

3.31

rangka dudukan motor

rangka yang dirancang untuk menyangga motor penggerak, dengan bentuk dan ukuran yang disesuaikan dengan dimensi motor

3.32

rasio bobot spesifik

perbandingan antara bobot operasi (*mini tiller* siap pakai) dan daya kerja rata-rata (*rated power*)

3.33

roda besi

roda yang terbuat dari besi baja, mempunyai sirip seperti kipas pada lingkaran luarnya yang dirancang khusus agar dapat berjalan dan memiliki traksi yang baik pada lahan basah (sawah) dan lahan kering

3.34

slip roda

jarak tempuh roda *mini tiller* dengan implemen tanpa beroperasi dikurangi jarak tempuh roda *mini tiller* dengan implemen saat beroperasi dibagi dengan jarak tempuh roda *mini tiller* dengan implemen tanpa beroperasi pada kondisi tanah yang sama

3.35

spasi putaran (*turning space*)

diameter lingkaran terkecil dari putaran *mini tiller* yang diukur dari pusat lingkaran ke bagian terluar dari *mini tiller*

3.35**sumber daya putar (Power Take Off, PTO) mini tiller**

sumber perputaran poros penerus daya dari *mini tiller* yang menghasilkan daya putar pada alat pertanian yang terpasang pada bagian belakang *mini tiller*

3.36**tinggi bagian terendah (*ground clearance*)**

jarak vertikal antara bagian terendah dari *mini tiller* dengan bidang horisontal di mana kedua roda menumpu

3.37**tinggi penggandeng universal**

jarak vertikal antara permukaan atas dari bagian bawah penggandeng dengan bidang horisontal dimana kedua roda bertumpu

3.38**tinggi mini tiller**

jarak antara bidang horisontal dimana *mini tiller* terletak dengan bagian teratas *mini tiller* pada posisi dudukan motor mendatar kecuali bagian-bagian yang dapat dilepas

3.39**transmisi**

kumpulan dari sabuk dan puli, atau sproket dan rantai, atau roda gigi dan roda gigi atau gigi nenas dan shaft untuk menyalurkan daya dan mereduksi rpm motor menjadi putaran rendah sesuai dengan kecepatan maju dan atau kecepatan mundur

3.40**tingkat kebisingan**

tingkatan suara yang ditimbulkan oleh operasi *mini tiller* yang diterima oleh pendengaran operator, yang dapat menimbulkan gangguan pada sistem pendengaran operator

4 Klasifikasi

Klasifikasi *mini tiller* didasarkan atas besar daya dari penggerak motor bensin dan jumlah kecepatan maju dan mundur, serta ada tidaknya penyaluran daya dari sumber penggerak ke PTO tambahan, yang dapat dilihat pada Tabel 1.

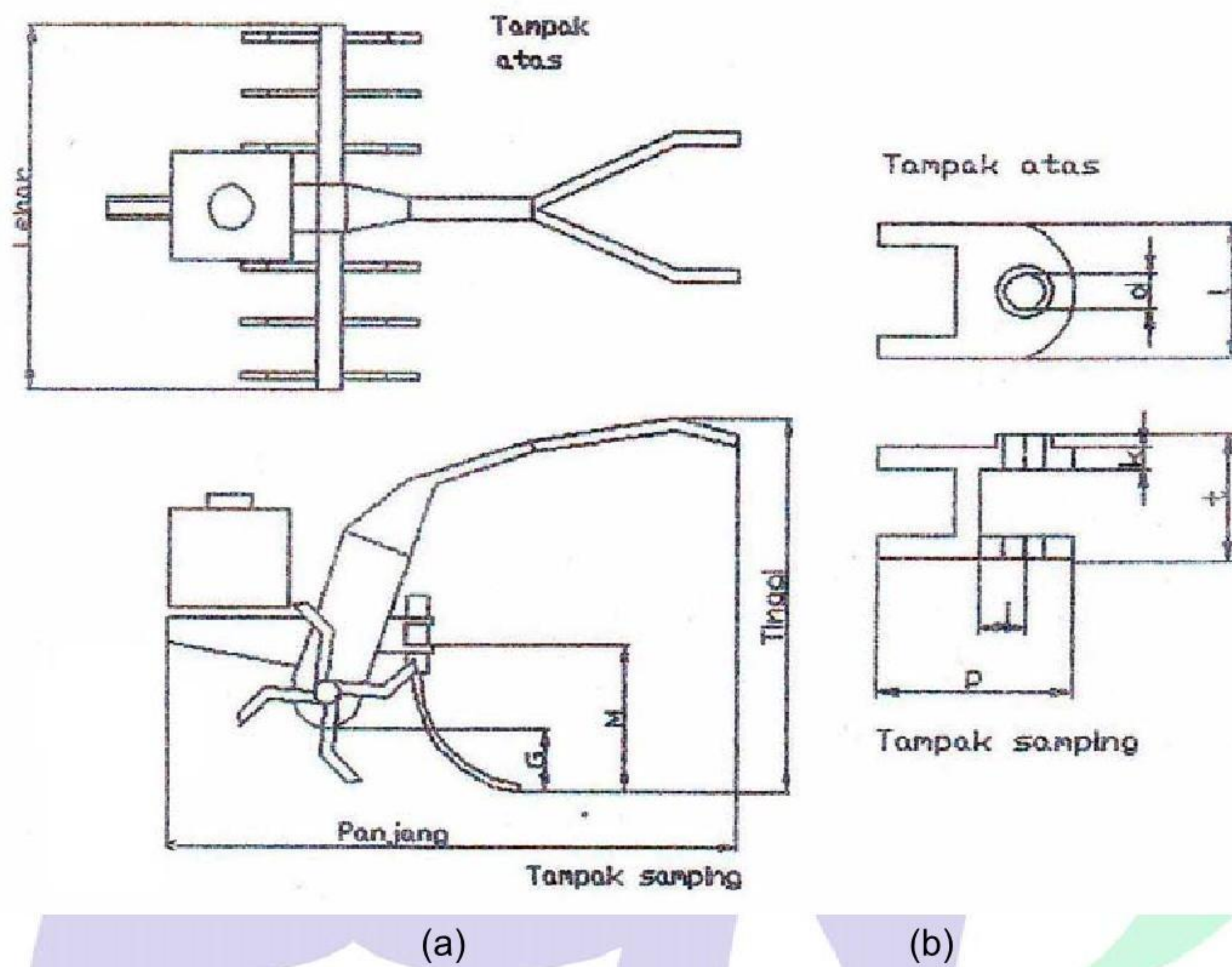
Tabel 1 - Klasifikasi mini tiller

Parameter	Klasifikasi	
	Kelas A	Kelas B
Daya motor penggerak (kW):	< 3,7	3,7 - 4,9
Kecepatan: maju mundur	1 - 2 Tidak ada/ada 1	1 - 4 1 - 2
Penyaluran daya dari motor penggerak ke: poros roda penggerak poros PTO	ada tidak ada	ada tidak ada/ada

5 Syarat mutu

5.1 Dimensi dan spesifikasi mini tiller

Dimensi dari mini tiller untuk pengolahan tanah sekunder (lihat skema dimensi mini tiller pada Gambar 1) dan spesifikasi motor penggerak dan penyaluran daya, dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.



Gambar 1 - (a) Skema dimensi mini tiller dan (b) penggandeng universal

Tabel 2 - Dimensi mini tiller

Parameter	Panjang (mm)	Lebar (mm)	Tinggi (mm)	Diameter (mm)	Bobot (kg)
- Kelas A :					
Unit mini tiller	1200-1500	500-900	900 -1200	-	20 - 60
-tinggi bagian terendah		-		-	-
-poros roda: as bulat/as heksagonal	-	800-900	50 - 150	18 - 32	
-roda ban karet 4.00 – 8					
Unit perlengkapan:					
Garu rotari (poros roda):					5 -12
-pipa bulat/pipa heksagona	-	400-600	-	20 – 40	
I -pisau rotari <i>C/L curve</i> jumlah pisau (2 + 1) x (3 – 4)	90 - 150	80-100	-	3 – 10 (tebal)	
Roda besi	-	80-200	-	350 – 550	6 – 10
Batang penahan	-	100-300	200 – 400	-	0,5 – 2,0
Alat–penggulud (ridger)	400 - 625	250-625	200 – 650	-	3 – 10
Penggandeng universal	30 - 90	90 -450	80 – 120	-	0,5 – 4
-tinggi dari tanah datar	-	-	200 – 375	-	-
Kelas B :					
Unit mini tiller	1400-1600	500-900	900 -1200	-	60 - 80
-tinggi bagian terendah		-		-	-
-poros roda:	-		50 - 150		
as bulat/as heksagonal		250-900		20 - 32	
-roda ban karet 4.00-8			-		
Unit perlengkapan					
Garu rotari (poros roda):	-	600-900	-	300 – 360	10 – 16
-pipa bulat/pipa heksagona	-	600-900	-	20 – 32	
-rotor bulat/heksagon/star		600-1100		100 – 200	
- pisau rotari <i>C/L curve</i> jumlah pisau rotari (3 + 1) x (3 – 4)	120 - 150	100-125	-	6 – 10 (tebal)	
Garu rotari (poros PTO):	-	600-1100	-	340 – 360	20 – 25
-pipa bulat					
- pisau rotari <i>C/L curve</i>	120 - 150	600-1100		25 – 26	
jumlah pisau rotari (3 + 1) x (3 – 4)		100-125		6 – 10 (tebal)	
Roda besi	-	80-200	-	350 - 550	6 – 10
Roda penahan depan	Opsional				

Tabel 2 – lanjutan

Parameter	Panjang (mm)	Lebar (mm)	Tinggi (mm)	Diameter (mm)	Bobot (kg)
Batang penahan	-	290-300	400 – 450	-	2,0 – 2,5
Alat–penggulud (ridger)	400 - 625	250-700	200 – 650	-	3 – 10
Penggandeng universal -tinggi dari tanah datar	100 - 150 -	80 -125 -	80 - 120 200 - 375	- -	1,2 – 1,8 -

Tabel 3 - Spesifikasi *mini tiller*

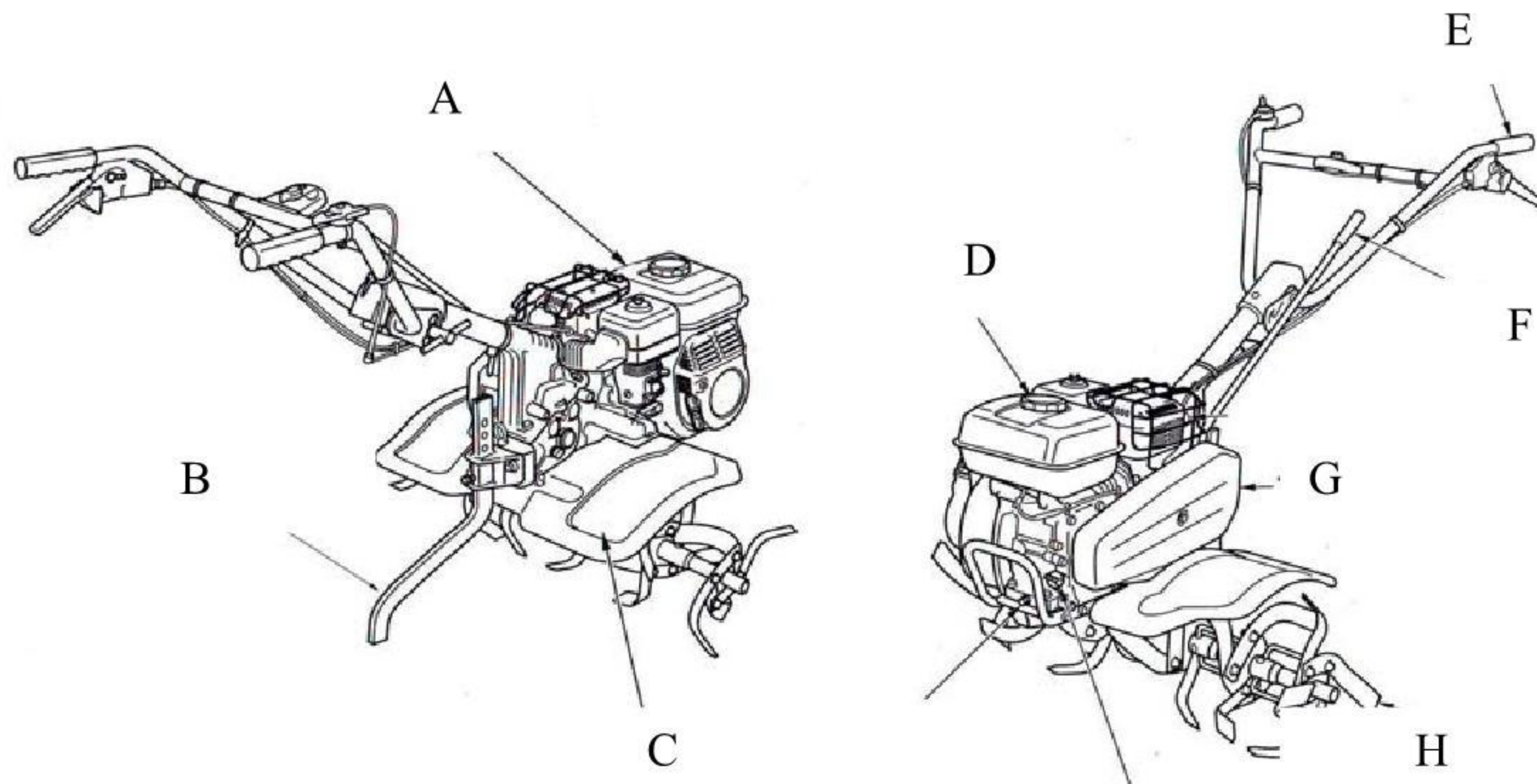
Parameter	satuan	Kelas A	Kelas B
Motor penggerak		motor bensin	motor bensin
- langkah motor	-	4 langkah	4 langkah
- volume silinder	ml	50 – 200	180 - 250
- sistim pendinginan	-	Udara	Udara
- bobot kosong motor Penggerak	kg	12 - 30	15 – 40
- putaran maksimum	rpm	4 800	3 600
- daya poros roda Maksimum	kW	2,9	4,0
- sistim transmisi	-	Sabuk dan puli penegang atau sproket dan rantai atau gigi nenas dan shaft	sproket dan rantai atau roda gigi-roda gigi
- kopling utama	-	Sabuk dan puli penegang atau multi cakram tipe kering	Sabuk dan puli penegang atau multi cakram tipe kering

5.2 Persyaratan konstruksi

Konstruksi *mini tiller* ditunjukkan pada contoh Gambar 2, Gambar 3 dan Gambar 4, dan harus dilengkapi dengan buku pedoman/manual (*instruction book*) dan buku suku cadang. Syarat mutu konstruksi *mini tiller* disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 - Syarat mutu konstruksi *mini tiller*

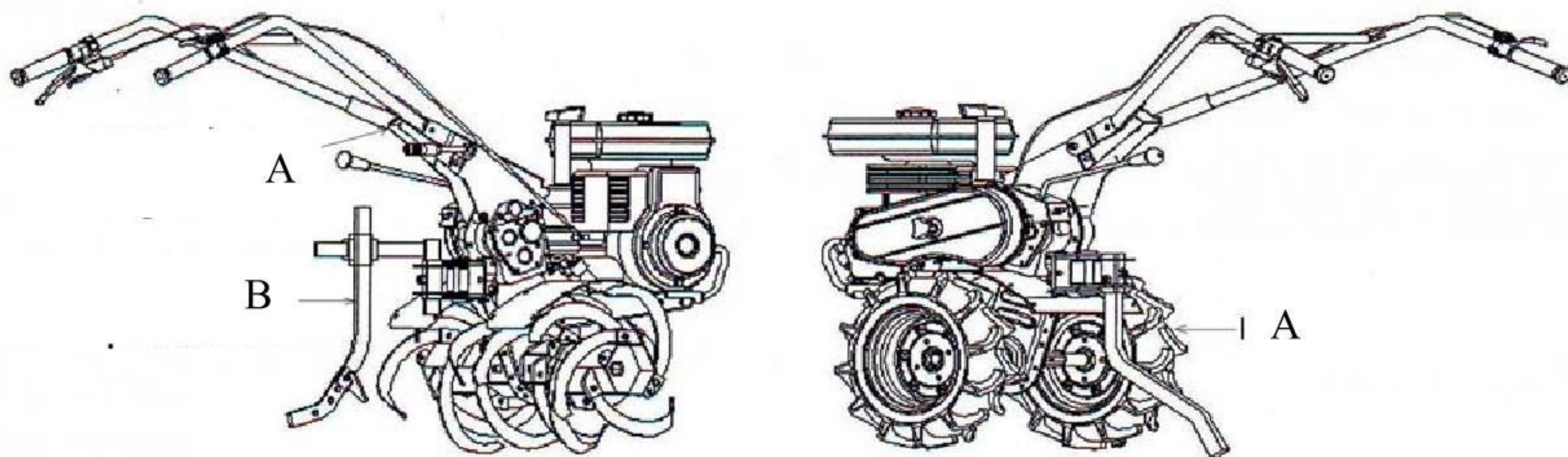
Bagian/komponen	Bahan konstruksi	Persyaratan
Unit mini tiller (mesin kultivator):		
- dudukan motor penggerak	baja/plat baja ditekuk	profil siku/ profil U minimum ST 40
- poros roda: as bulat/heksagonal	baja alloy diperkeras	S 45 C alloy Ni/Cr
- transmisi : roda gigi rumah transmisi	baja diperkeras besi cor	minimum DID/RC 35 tebal minimum 1,2 mm
Unit perlengkapan:		
Garu rotari - as bulat/as heksagonal - pisau rotari C/L curve	plat baja diperkeras plat baja perlakuan panas dan ditempa	tebal minimum 1, 2 mm tebal minimum 2,5 mm
Roda besi	Baja pejal/plat baja	besi beton Ø minimum 10 mm / tebal minimum 2 mm
Batang penahan	plat baja	minimum tebal 5 mm
Alat-penggulud (ridger): - mata bajak - singkal simetris ditaut/las - penyatu/rangka	plat baja plat baja ditekuk plat baja	minimum tebal 2,0 mm minimum tebal 1,0 mm minimum tebal 2 mm
Penggandeng universal	plat baja dibentuk/las	Minimum 2,5 mm



Keterangan :

- | | |
|------------------------|---------------------------------|
| A : Motor bensin | E : Batang kemudi |
| B : Batang penahan | F : Tuas transmisi |
| C : Penutup garu rotar | G : tutup v-belt/rantai |
| D : Motor Bensin | H : garu rotari pada poros roda |

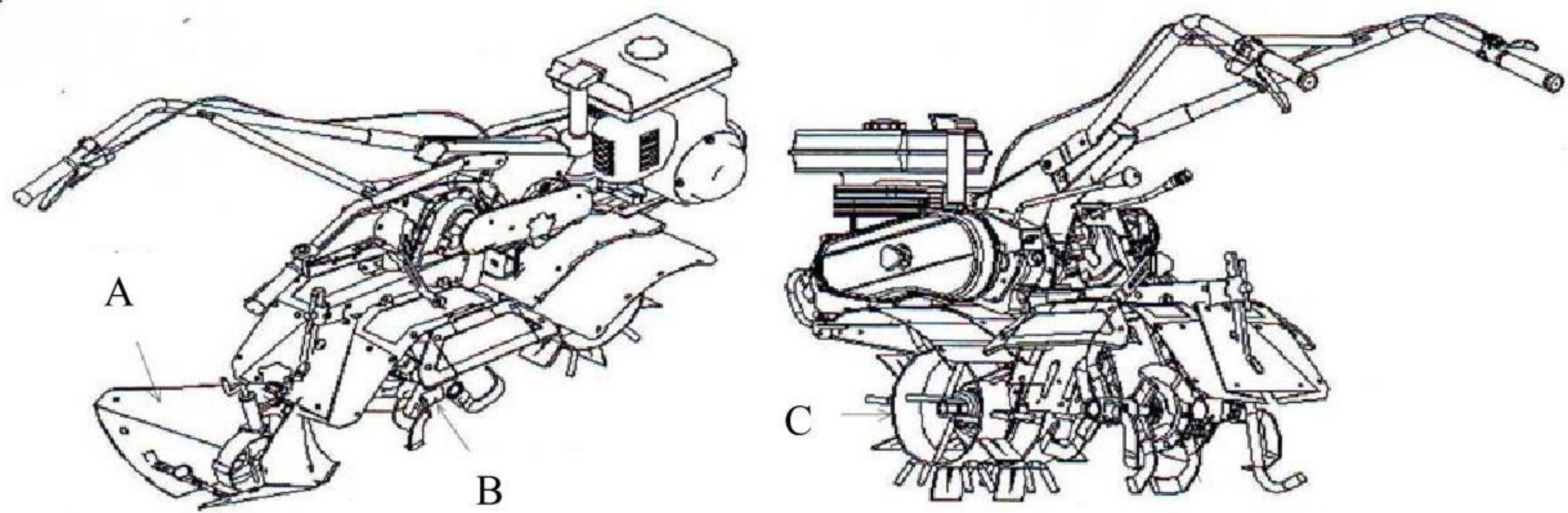
Gambar 2 - Contoh gambar *mini tiller* kelas A dengan garu rotari pada poros roda



Keterangan :

- | |
|----------------------------|
| A : pengatur batang kemudi |
| B : batang penahan |
| C : roda ban |

Gambar 3 – Contoh gambar *mini tiller* kelas B dengan garu rotari pada poros roda dan dengan roda ban dengan batang penahan



Keterangan :

A : Alat penggulud

B : Garu rotari diputar PTO

C : roda besi

Gambar 4 – Contoh gambar *mini tiller* kelas B dengan garu rotari belakang dengan penggandeng universal dan alat penggulud, serta tanpa alat penggulud

5.3 Persyaratan unjuk kerja *mini tiller*

Persyaratan unjuk kerja *mini tiller* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 - Persyaratan unjuk kerja *mini tiller*

Parameter teknis	Satuan	Persyaratan unjuk kerja	
		Kelas A	Kelas B
- putaran maksimum	rpm	4 800	3 600
- daya poros roda maksimum	kW	2,9	4,0
- putaran poros roda	rpm	70 - 145	110 - 145
- torsi poros roda	Nm	110 - 380	110 - 400
- efisiensi penerusan daya	%	65 - 85	75 - 85
- konsumsi bahan bakar spesifik maksimum	g/kW-jam	500	500
- konsumsi bahan bakar maksimum	liter/jam	1,4	1,7
Garu rotari terpasang pada as roda: - kapasitas lapang efektif minimum - kedalaman penggaruan minimum - lebar penggaruan minimum - kecepatan kerja (posisi gigi -1) minimum - slip roda maksimum - efisiensi lapang minimum - konsumsi bahan bakar maksimum	ha/jam mm mm km/jam % % liter/jam	0,08 80 500 1,2 30 65 1,4	0,12 110 600 1,2 30 65 1,7
Garu rotari terpasang pada as roda dan alat penggulud terpasang pada penggandeng universal: - kapasitas lapang efektif minimum - kedalaman pengguludan minimum - lebar pengguludan minimum - kecepatan kerja (posisi gigi -1) minimum - slip roda maksimum - efisiensi lapang minimum - konsumsi bahan bakar maksimum	ha/jam mm mm km/jam % % liter/jam	0,06 150 480 1,2 30 65 1,4	0,08 200 480 1,2 30 65 1,7

Tabel 5 - lanjutan

Parameter teknis	Satuan	Persyaratan unjuk kerja	
		Kelas A	Kelas B
Garu rotari terpasang pada PTO penggandeng universal: - kapasitas lapang efektif minimum - kedalaman penggaruan minimum - lebar penggaruan minimum - kecepatan kerja (posisi gigi -1) minimum - slip roda maksimum - efisiensi lapang minimum - konsumsi bahan bakar maksimum	ha/jam mm mm km/jam % % liter/jam	- - - - - - -	0,05 80 400 1,3 30 57 1,7

5.4 Persyaratan pelayanan kerja

Persyaratan pelayanan kerja meliputi keselamatan kerja dan kenyamanan kerja sesuai dengan Tabel 6.

Tabel 6 - Syarat pelayanan kerja

Parameter	Satuan	Persyaratan
Keselamatan kerja	-	Bagian-bagian yang berbahaya bagi operator harus terlindungi
Kenyamanan kerja:		
- kebisingan maksimum	dB	90
- gaya pengoperasian kopling utama	N	180
- getaran <i>mini tiller</i>	m/detik ²	≤ 8

6 Pengambilan contoh uji

Pengambilan contoh dilakukan oleh petugas pengambil contoh sesuai SNI 7697.

7 Metode uji

7.1 Peralatan uji

Peralatan uji yang digunakan dalam pengujian *mini tiller* dapat dilihat pada Tabel 7. Semua alat ukur yang digunakan dalam metode uji ini harus terkalibrasi.

Tabel 7 - Alat ukur untuk uji

Alat ukur	Ketelitian
Meteran	0,5 mm
Tabung reaksi (15 ml atau 20 ml)	-
Pipet gondok atau pipet berskala 10 ml	-
Gelas ukur	5 ml
Stop watch	1/60 det
Pengukur putaran (<i>tachometer digital</i>)	1 rpm
Bangku uji daya (<i>dynamometer</i>)	1 Nm
Meter pengukur konsumsi bahan bakar (<i>fuel consumption meter</i>)	1 cc
Multi data recorder	-
Thermocouple	0,1 °C
Dynamometer (load cell)	1 kg
Strain amplifier	0,5 mVolt
Timbangan	100 g
Termometer	0,5 °C
Barometer	0,05 mmHg
	-

7.2 Tempat pengujian

7.2.1 Tempat untuk uji tampak dan verifikasi dan bangku uji

Untuk melakukan uji tampak dan verifikasi disediakan ruangan khusus sedangkan uji pengukuran daya dilakukan diruang bangku uji.

7.2.2 Tempat/ lahan uji unjuk kerja

- a. Lahan tempat uji dengan luas 40 m x 25 m
- b. Kondisi lahan yang perlu dicatat, meliputi:
 1. Jenis tanah
 2. Kadar air tanah
 3. Topografi
 4. Kondisi sisa tanaman/gulma
 5. Kekerasan tanah
- c. Kondisi lingkungan yang perlu dicatat:
 1. Suhu
 2. Tekanan dan kelembaban

7.3 Uji tampak dan uji verifikasi

Mencocokkan dimensi, spesifikasi teknis dan perlengkapan *mini tiller* (mesin kultivator) diuji, dibandingkan dengan Tabel 2 dan Tabel 3 dan buku manual *mini tiller* (mesin kultivator).

7.4 Uji unjuk kerja

Pengukuran parameter dilakukan setelah mesin siap untuk dioperasikan. Setelah diperoleh kondisi yang diharapkan, mesin siap dioperasikan dan dilakukan pengukuran terhadap beberapa parameter berikut yang meliputi:

- Putaran motor penggerak, diatur untuk mendapatkan kecepatan mesin beroperasi maksimum 2 km/jam.
- Kecepatan kerja teoritis mesin, diukur dengan cara menjalankan *mini tiller* dalam kondisi siap beroperasi di lahan dengan tuas kopling hidrolis terangkat pada jarak lintasan 10 m dan dicatat waktu tempuhnya. Pengukuran dilakukan sebanyak 5 kali pengulangan.
- Lebar kerja teoritis, diukur pada saat pada saat *mini tiller* beroperasi dengan menggunakan alat pengukur lebar.
- Lebar kerja efektif *mini tiller* diukur dengan meletakkan alat pengukur skala pada bagian samping permukaan alur olah lintasan ke satu sampai lintasan kelima pada ujung yang lain diberi tanda patok pada ujung tersebut. Jarak antara patok pada pengukuran mulai alur pengolahan pertama dengan pengukuran berikutnya pada alur pengolahan tanah kelima, kemudian nilai tersebut dibagi dengan angka 5 didapatkan nilai lebar kerja.
- Kecepatan kerja aktual, diukur dengan cara mencatat waktu tempuh *mini tiller* pada jarak lintasan 10 m pada saat *mini tiller* beroperasi. Pengukuran dilakukan minimum 5 kali dalam setiap petak uji.
- Kapasitas lapang efektif
- Slip roda mesin kultivator
- Waktu total operasi *mini tiller* , merupakan jumlah waktu kerja efektif dan waktu kerja tidak efektif diukur sejak mesin mulai digunakan untuk operasi pengolahan tanah sampai dengan selesai dalam satu petak uji.
- Waktu kerja efektif, yaitu waktu total dikurangi dengan waktu kerja tidak efektif.
- Waktu kerja tidak efektif, dicatat waktu yang hilang karena digunakan untuk berbelok, perbaikan dan penyetelan *mini tiller* setiap kali bekerja pada tiap petak uji.
- Luas tanah yang terolah, dilakukan dengan cara mengukur luasan lahan yang sudah diolah dari suatu petak uji.
- Pemakaian bahan bakar, yaitu volume bahan bakar yang digunakan untuk operasi pengolahan tanah setiap satu satuan waktu, diukur dengan menggunakan gelas ukur (liter/jam).
- Efisiensi lapang.

7.5 Uji pelayanan

Uji pelayanan dilakukan bersamaan dengan uji unjuk kerja dengan parameter sebagai berikut:

- Tingkat kebisingan yang diterima operator pada saat mengoperasikan *mini tiller* . Pengukuran dilakukan pada kondisi putaran motor penggerak sama dengan saat pengukuran unjuk kerja lapang. Pengukuran dilakukan dengan meletakkan alat pengukur tingkat kebisingan (*sound level meter*) pada telinga operator.
- Getaran mekanis yang dirasakan operator pada saat mengoperasikan *mini tiller*. Pengukuran getaran mekanis dilakukan pada kondisi putaran motor penggerak sama dengan saat pengukuran unjuk kerja lapang, dengan ujung alat ukur ditempelkan pada tangkai kemudi *mini tiller* dan kemudian dicatat hasilnya.

- c) Kemudahan dan kesesuaian *mini tiller* untuk melakukan pekerjaan pengolahan tanah di lapangan uji.

7.6 Cara perhitungan

7.6.1 Kapasitas lapang efektif (KLE, ha/jam)

$$KLE = \frac{A}{T_p}$$

Keterangan:

KLE adalah kapasitas lapang efektif, dinyatakan dalam hektare per jam (ha/jam)

A adalah luas tanah yang terolah, dinyatakan dalam hektare (ha)

T_p adalah waktu total untuk operasi, dinyatakan dalam jam (jam)

7.6.2 Kapasitas lapang teoritis (KLT, ha/jam)

$$KLT = \frac{W_t \times V_t}{10}$$

Keterangan:

KLT adalah kapasitas lapang teoritis, dinyatakan dalam hektare per jam (ha/jam)

W_t adalah lebar kerja teoritis alat pengolah tanah, dinyatakan dalam meter (m)

V_t adalah kecepatan kerja teoritis, dinyatakan dalam kilometer per jam (km/jam)

7.6.3 Slip roda (Sr, %)

$$Sr = 100 \times \frac{L_1 - L_2}{L_1}$$

$$L_1 = \pi Dn$$

Keterangan:

Sr adalah slip roda, dinyatakan dalam persen (%)

L_1 adalah jarak yang ditempuh untuk n kali putaran roda *mini tiller* pada saat *mini tiller* berjalan dilahan tanpa slip

D adalah diameter roda

n adalah jumlah putaran roda, minimum 5 kali

L_2 adalah jarak yang ditempuh untuk n kali putaran roda *mini tiller* pada saat *mini tiller* berjalan dilahan untuk operasi.

7.6.4 Efisiensi lapang (Ef, %)

$$Ef = 100 \times \frac{KLE}{KLT}$$

Keterangan:

Ef adalah efisiensi lapang, dinyatakan dalam persen (%)

KLE adalah kapasitas lapang efektif, dinyatakan dalam hektare per jam (ha/jam)

KLT adalah kapasitas lapang teoritis, dinyatakan dalam hektare per jam (ha/jam)

7.6.5 Torsi (T, Nm)

$$T = F \times L$$

Keterangan:

- T adalah torsi, dinyatakan dalam Newton-meter (Nm)
- F adalah gaya, dinyatakan dalam Newton (N)
- L adalah panjang lengan, dinyatakan dalam meter (m)

7.6.5 Daya motor pada poros engkol (P, kW)

$$P = \frac{T \times n \times 2\pi}{60 \times 1000}$$

Keterangan :

- P adalah daya poros motor, dinyatakan dalam kiloWatt (kW)
- T adalah torsi pada poros motor, dinyatakan dalam Newton-meter (Nm)
- n adalah kecepatan putaran poros motor, dinyatakan dalam putaran per menit (rpm)

7.6.7 Konsumsi bahan bakar (Fc,kl/jam)

$$F_c = 100 \times \frac{F_v}{T_p}$$

Keterangan :

- F_c adalah konsumsi bahan bakar, dinyatakan dalam kiloliter per jam (kl/ jam)
- F_v adalah jumlah bahan bakar yang digunakan selama operasi perlakuan pengujian, dinyatakan dalam liter (l).
- T_p adalah total waktu yang digunakan untuk operasi perlakuan pengujian, dinyatakan dalam jam (jam)

$$SFC = \frac{F_v \times \gamma}{P}$$

Keterangan :

- SFC adalah konsumsi bahan bakar spesifik, dinyatakan dalam gram per kiloWatt-jam (g/kW-jam)
- F_v adalah konsumsi bahan bakar, dinyatakan dalam milliliter per jam (ml/jam)
- γ adalah gravitasi spesifik bahan bakar, dinyatakan dalam gram per milliliter (g/ml)
- P adalah daya putar poros motor, dinyatakan dalam kiloWatt (kW)

8 Syarat lulus uji

Mini tiller dinyatakan lulus uji apabila memenuhi persyaratan pada pasal 5.

9 Penandaan

Penandaan *mini tiller* dilakukan dengan menempelkan pelat penandaan seperti pada pola berikut.

Penandaan <i>mini tiller</i>
Merk :
Tipe / model :
No. Seri :
Pembuat :



Lampiran A
(Normatif)
Format laporan pengujian

Laporan pengujian (*Test report*) harus meliputi informasi seperti pada Tabel A1.

Tabel A.1 Laporan Hasil Uji (*Test Report*)

Alat/mesin yang diuji	:
Merek Dagang	:
Model	:
Tipe	:
Nomor Seri	:
Negara Asal	:
Motor Penggerak	:
Peminta Uji	:
Tanggal Pengujian	:
No. Surat Permohonan	:

A.1 Spesifikasi (dari pembuat)

Berisi suatu tabel spesifikasi beserta dimensi yang dikeluarkan oleh pabrik pembuat

A.2 Konstruksi alat/mesin

Berisi penjelasan mengenai bagian-bagian dari alat, fungsi dari masing-masing bagian serta bahan pembuatnya.

A.3 Motor penggerak

Berisi tentang spesifikasi motor penggerak *mini tiller* yang terdiri dari:

- a) Jenis :
- b) Merek :
- c) Model :
- d) Pembuat :
- e) Daya/ rpm :
- f) Bahan bakar :
- g) Sistem penyalan :
- h) Sistem pendinginan :
- i)

A.4 Mekanisme kerja

Menerangkan mekanisme kerja dari *mini tiller* yang diuji.

A.5 Sistem transmisi

Dijelaskan mengenai sistem penerusan daya dari penggerak ke poros roda *mini tiller* dan ke bagian garu rotari.

A.6 Bahan dan metode uji

A.6.1 Bahan

Berisi tentang bahan-bahan yang digunakan dalam pengujian *mini tiller* dan jenis tanah dari lahan sawah serta kondisi bahan.

A.6.2 Alat Ukur

Berisi tentang macam-macam alat ukur yang digunakan selama pengujian.

A.6.3 Cara

Berisi tentang metode pengujian yang dilakukan.

A.7 Hasil pengujian

A.7.1 Uji verifikasi (*Verification Test*)

Dijelaskan mengenai hasil uji verifikasi yang meliputi beberapa spesifikasi dari unit daya penggerak, unit perlengkapan bagian mekanisme pengolahan tanah sekunder dan bagian pelengkap lainnya.

A.7.2 Uji unjuk kerja

Berisi penjelasan mengenai hasil uji unjuk kerja yang meliputi:

- a) Lebar kerja efektif
- b) Kedalaman olah *mini tiller*
- c) Kecepatan kerja efektif
- d) Kapasitas lapang efektif
- e) Slip roda *mini tiller*
- f) Konsumsi bahan bakar
- g) Efisiensi lapang

A.7.3 Uji pelayanan (*Handling test*)

Dijelaskan beberapa parameter yang diamati / diukur dalam uji pelayanan antara lain:

- a) Tingkat kebisingan suara yang diterima operator pada saat mengoperasikan *mini tiller*
- b) Getaran mekanis yang dirasakan operator pada saat mengoperasikan *mini tiller* .
- c) Kemudahan dan kesesuaian *mini tiller* selama beroperasi.
- d) Kebutuhan gaya untuk menggerakkan kopling kendali.

A.8 Simpulan

Berisi tentang hasil bahasan yang mengacu pada kriteria evaluasi.

A.9 Saran dan rekomendasi

Berisi tentang saran perbaikan dan rekomendasi teknis yang mengacu kepada persyaratan unjuk kerja minimum tentang penggunaan *mini tiller*.

Lampiran B
(Informatif)
Lembar data pengujian *mini tiller*

B.1 Kondisi pengujian**Tabel B.1 - Kondisi pengujian**

Uraian	Nomor pengujian				
	1	2	3	4	5
a. Kondisi Lahan					
1. Jenis tanah					
2. Kondisi tanah (kering/sawah)					
3. Kadar air tanah (lahan kering)					
4. Tinggi genangan air (sawah)					
5. Tinggi tanaman/rerumputan					
6. Topografi					
7. Lokasi					
8. Panjang (m)					
9. Lebar (m)					
10. Luas (m ²)					
b. Kondisi Lingkungan					
1. Temperatur udara (°C)					
2. Kelembaban udara (%)					
3. Tekanan udara luar (bar)					

B.2 Hasil uji**B.2.1 Uji verifikasi**

Mini tiller dan perlengkapannya

1. Nama, Jenis *mini tiller* :
2. Tipe/model *mini tiller* :
3. No. Seri :
4. Tahun pembuatan :
5. Negara asal :
6. Alamat pembuat :
7. Tabel Dimensi dan bobot :
8. Motor penggerak :
1. Pembuat :
2. Merek dagang :
3. Model :
4. No. motor penggerak :
5. Daya/rpm :
6. Bahan bakar :
7. Sistem suplesi bahan bakar :
8. Kapasitas tangki :
9. Sistem pendingin :
10. Sistem start :
11. Bobot :

B.2.2 Uji unjuk kerja

B.2.2.1 Pengukuran efisiensi

Merek :
 Model :
 Daya maksimum :
 Posisi kecepatan maju :

Tabel B3 Hasil uji unjuk kerja lapang

Luas Areal (m ²)	Waktu Kerja (menit)	Hasil Kerja		Kapasitas Lapang		Kecepatan (km/jam)	Slip (%)	Efisiensi (%)
		Dalam (cm)	Lebar (cm)	m ² /jam	Ha/jam			
Rata-rata SD CV(%)								

B.2.2.2 Pengukuran jumlah konsumsi bahan bakar

Merek :
 Model :
 Daya maksimum :
 Posisi kecepatan maju :

Tabel B.4 Hasil uji unjuk kerja lapang untuk konsumsi bahan bakar

Luas areal M ² (1)	Waktu uji Menit (2)	Pemakaian bahan bakar		
		ml/uji (3)	lt/jam (4)	lt/Ha (5)
Rata-rata SD CV (%)				

Tabel B.5 Data unjuk kerja gaya penarikan *mini tiller*

Putaran Motor Penggerak (rpm)	Gaya Penarikan (N)	Kecepatan maju (km/jam)	Slip (%)	Daya Penarikan (kW)
Rata-rata SD CV (%)				

B.2.2.4 Uji pelayanan (*Handling test*)

Tabel B.6 Kemudahan mengoperasikan mini tiller dan mobilitasnya

Parameter	Kondisi		
	Mudah	Sulit	Sangat sulit
Menghidupkan (<i>start</i>) Mengoperasikan Kestabilan Mobilitas			

- a. Jumlah operator : orang
 b. Tingkat kebisingan : dB
 c. Getaran *mini tiller* : Hz
 d. Keamanan operator : (Aman/Tidak aman/Kurang aman)



Bibliografi

Laporan hasil pengujian CULTIVATOR RODA DUA, YANMAR Te 550 n, Nomor test report: LB.130/10/CVT/II/2013. Laboratorium Pengujian Alat dan Mesin Pertanian, Balai besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian, Badan LITBANG Pertanian, Kementerian Pertanian, 2013

Laporan hasil pengujian MINI TILLER, AGRINDO KB 60 B - 2, Nomor test report: LB.130/19/TRD/12/VI/2012. Laboratorium Pengujian Alat dan Mesin Pertanian, Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian, Badan LITBANG Pertanian, Kementerian Pertanian, 2012

Laporan hasil pengujian ALAT MESIN PENDANGIR (CULTIVATOR), HONDA FJ 500 , Nomor test report: LB.130/10/CVT/II/2013. Laboratorium Pengujian Alat dan Mesin Pertanian, Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian, Badan LITBANG Pertanian, Kementerian Pertanian, 2012

